

# Iagttagelser

fra

## bræer i Sogn og Nordfjord

Af

**J. Rekstad**

(With a Summary in English)

---

Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1902. No. 3

---

**Christiania**

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøgers bogtrykkeri

1901

# Iagttagelser fra bræer i Sogn og Nordfjord.

Af

J. Rekstad.

---

Somrene 1899 og 1900 besøgte jeg de fleste af isbræerne i Sogn og Nordfjord.

De iagttagelser, jeg da havde anledning til at gjøre, vil jeg her give en kort fremstilling af. En del ældre beretninger (udskrift af thingprotokoller etc.) om bræernes voksen og aftagen i det attende aarhundrede tages med under afsnittet om bræernes oscillationer.

## 1. Dalfyldninger.

I dalene foran de større bræer har man, hvor dalbundens heldning er saa svag, at elven fra bræen flyder nogenlunde roligt, mægtige opfyldninger af grus, sand og ler. Disse løse masser er afsat af de grumsede bræelve, som her stadig bygger sit leie høiere og derfor, ret som det er, skifter løb eller forgrener sig udover den flade dalbund.

I Fjerland i Sogn er der saadanne dalfyldninger foran baade Suphellebræen og Bøiumsbræen, i Jostedal foran Ber-setbræen og Nigardsbræen og i end større maalestok foran Tunsbergdalsbræen og Lodalsbræen. I Nordfjord har man dalfyldninger foran bræerne i Oldendalen samt foran Kjendals-

bræ og Bødalsbræ i Loen. De optræder saaledes meget almindeligt, og de er meget ensartede, saa en beskrivelse af et par af dem vil være tilstrækkeligt til at anskueliggjøre deres bygning. Hertil skal vælges de to betydeligste, nemlig dalfyldningerne foran Tunsbergdalsbræen og Lodalsbræen. Vi vil begynde med Tunsbergdalen. Dalfyldningen her begynder umiddelbart foran bræen og har en længde af 6 km. Bredden er henimod 2 km., saa det er et stort areal, som er udfyldt.

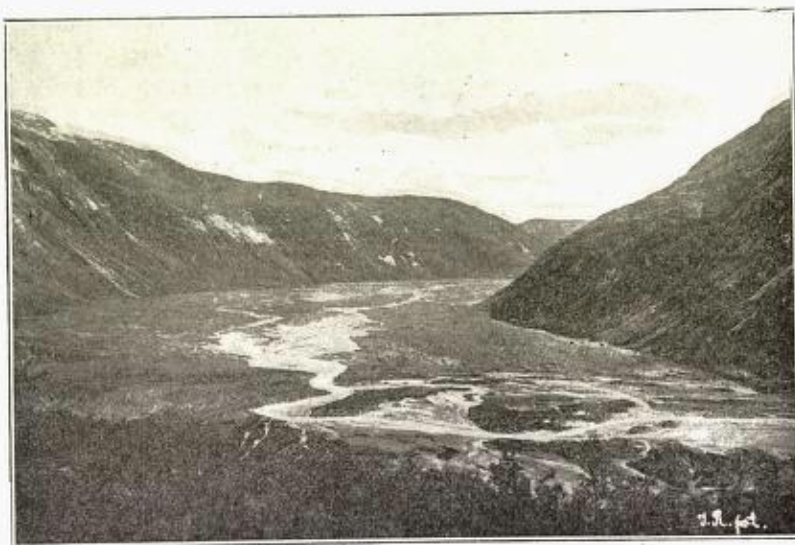


Fig. 1. Det øvre parti af Tunsbergdalen seet nedover fra bræen.

Ovenstaaende billede viser det øvre parti af dalfyldningen i Tunsbergdalen. I forgrunden sees bræens endemoræner, af hvilke den længst fremskudte, som er den største, antagelig stammer fra 1740—1750. Overfladen af denne dalfyldning har meget svagt fald; det meste af den er næsten horizontalt, kun partiet nærmest bræen har lidt mere heldning; men som elvens løb (konf. fig. 1 & 2) viser, er den ogsaa her svag. Ved den nedre ende af denne dalfyldning ligger det 3 km. lange Tunsbergdalsvand, som bare er en rest af det betydelige vand,

man havde i denne flade dal tidligere. Nu er det meste af det udfyldt af bræelvns grus og slam.

Efter beboernes sigende finder der fremdeles en merkbar udfyldning af Tunsbergdalsvandet sted. Dette synes ogsaa rimeligt, naar man ser, hvor grumset elven, som rinder ud i dette vand, er, medens den, som gaar ud derfra, har ganske klart vand. Et blik paa nedenstaaende kartskisse fra Tunsbergdalen (fig. 2) viser os ogsaa, at elven fortsætter med at

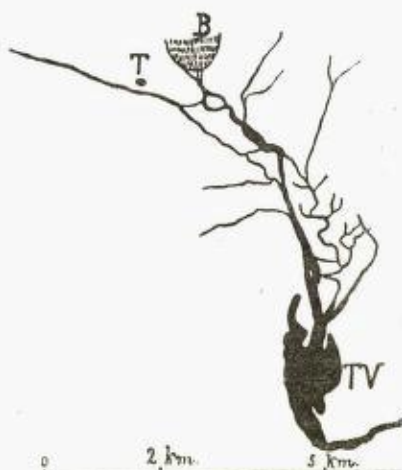


Fig. 2. Elvens slyngninger nedefter den flade dalbund i Tunsbergdalen efter amtskartet.

B = Tunsbergdalsbræens ende.

T = Tverdalsøster.

TV = Tunsbergdalsvand.

udfylde Tunsbergdalsvandet, thi den har ved dets øvre ende bygget sig et bredt delta ud i vandet. Paa siderne af dette delta gaar der ind lange smale bugter af vandet, som endnu ikke er udfyldte.

Det i dagen liggende materiale af dalfyldningen i Tunsbergdalen bestaar hovedsagelig af sand, som ofte er meget fin. Enkelte steder er den opblandet med lidt ler. Først op mod bræen lige foran den største af endemorænerne optræder der grovere elvegrus med op til hovedstore stene. Disse er





Fig. 3. Det øvre parti af dalfyldningen foran Lodalsbræen og Stegeholtbræen set fra Øisætrøne.

afrundede og iglatte, kun rent undtagelsesvis kunde enkelte med skuringsstriber findes, uagtet de er førte saa kort en afstand, siden de forlod bræen.

I det øverste parti af Jostedalen, som kaldes Stordalen, antagelig fordi dalen her er bredere end nedenfor og med flad bund, har man en vældig dalfyldning. Denne strækker sig fra Faabergstølen opover mod Lodalsbræen og Stegeholtbræen omtrent 6 km. i længden. Ovenstaaende billede (fig. 3) viser det øvre parti af denne dalfyldning seet opover fra Øisætrene. I dalen øverst sees forreste spids af Lodalsbræen med dens store midtmoræne. Ogsaa her er dalfyldningens

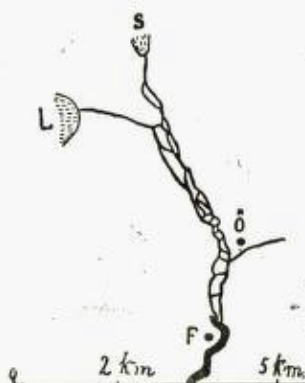


Fig. 4. Elvens slyngninger efter dalfyldningen i Stordalen, det øverste af Jostedalen, efter amtskartet.

- L = Lodalsbræen.
- S = Stegeholtbræen.
- Ø = Øisætrene.
- F = Faabergstølen.

overflade næsten horizontal for det nedre partis vedkommende, men opover mod bræerne bliver der nogen heldning, dog ikke mere end at elven udbreder sig i mange arme, som stadig væk skifter løb. Ovenstaaende karts-kisse efter amtskartet giver et om end meget ufuldkomment billede af, hvorledes elven saa at sige flyder allevegne udover den flade dalbund.

Da jeg i sommeren 1899 passerede over Stordalen fra Øisætrene, maatte jeg saaledes vade over 5 arme af bræelven her foruden de langt talrigere mindre grene, som ikke var større, end at jeg kunde hoppe paa stenene over dem.

Fordi elvene saaledes skifter løb og flyder frem og tilbage, saa er, som billedet (fig. 3) viser, den hele dalbund omtrent blottet for vegetation.

Det nedre parti af dalfyldningen her bestaar af fin sand, tildels opblandet med ler. Opper bliver materialet grovere og grovere, eftersom overfladens heldning tiltager; midt for Øisætrene er det saaledes grovt elvegrus, og ved den øvre ende af dalfyldningen har man kun afrundede stene af op til hoveds størrelse; alt det finere materiale er skyllet bort af de saa at sige stadigt oversvømmende bræelve.

Mellem bræerne og dalfyldningen ligger der en række recente endemoræner, som antagelig er fra de sidste 150 aar. Af terrænforholdene faar man det indtryk, at ialfald det nedre parti af dalfyldningen i Stordalen indtager et bækken, hvori der tidligere maa have staaet en indsjø.

Kvantitativt er disse dalfyldninger, som optræder foran omtrent alle vore større isbræer, flere hundrede gange saa store som de tilsvarende endemoræner.

For at give et begreb om, hvor betydelig de løse masser i dalfyldningerne er, vil vi anstille en beregning for Tunsbergdalens vedkommende.

Dalfyldningens længde er her 6000 m.

Bredden kan i gennemsnit sættes til 1500. m.

Og for at være sikker paa, at anslaget ikke skal blive for høit, vil vi sætte den gennemsnitlige mægtighed til 30 m. Den gaar antagelig op til 100 m. i midten af dalen.

Dette giver os  $6000 \times 1500 \times 30 = 270,000,000$  m.<sup>3</sup> som fyldningens volum. Og endda er rimeligvis dette kun en undre grænse, antagelig er massen her i virkeligheden mindst dobbelt saa stor. Sammenlignet hermed er de endemoræner, man har foran Tunsbergdalsbræen kun rene ubetydeligheder. Dette træder ogsaa frem paa vort billede (fig. 1), hvor endemorænerne, endskjønt ds findes i billedets forgrund, næsten er usynlige sammenlignet med den vældige dalfyldning.

Da dalfyldninger optræder saa almindeligt foran vore nuværende isbræer, er det indlysende, at saadanne ogsaa maa



være afsatte foran de meget større isbræer i vore dale under sidste fase af glacialtiden, da isdækket over landet holdt paa at skrumpede ind.

I Gudbrandsdalen, hvor jeg er bedst kjendt, er det ogsaa regelen, at man foran endemorænerne der har udstrakte flader af elvegrus. Morænerne er mange steder næsten udviskede, medens dalfyldningerne, hvis dimensioner er saa ulige større, har holdt sig meget bedre. Den mest imponerende dalfyldning i Gudbrandsdalen er vel den 8 km. lange Selsmyr, som maa være en udfyldt indsø. Bag den er der en hel række endemoræner i dalen ved Selsvandet. Den første af disse ligger ved gaarden Haugen, den anden ved Grote. Bræbevægelsen har her gaaet sydefter dalen og ikke, som dr. Andr. Hansen antager, nordover.

Efter min mening kan der ikke være tvivl om, at de fleste i vore dale optrædende større grusflader er afsatte af de grumsede bræelve lige foran iskanten. I de fleste tilfælde vil man sikkerlig ogsaa kunne paavise endemoræner umiddelbart bag dem. Opefter Gudbrandsdalen har man ialfald endemoræner bag dalfyldningerne.

Fluviale grusaflæjringer afsatte foran isbræer og i fladere lande foran randen af et isdække er meget vel kjendte. Dette fænomen er behandlet af en hel række geologiske forfattere; for Alpelandenes vedkommende kan saaledes særlig nævnes Penck, Brückner, Böhm, Blaas og Du Pasquier. Den sidste forsker siger i sit interessante arbejde Ueber die Fluvio-glacialen Ablagerungen der Nordschweiz, Bern, 1891, pg. 2:

„Wenn wir diese und überhaupt alle Thalböden des Alpenvorlandes untersuchen, so stellt sich heraus, dass sie fast ausnahmslos durch mächtige Geschiebemassen gebildet sind. Die Thäler waren ursprünglich tiefer und wurden dann alle während eines bestimmten Zeitabschnittes gleichmässig mit Schotter ausgefüllt. Erst später nagten die Flüsse wieder an dem abgelagerten Geschiebe, und so sehen wir heutzutage die Ströme



in tiefen Rinnen unter dem breiten terrassenförmig abgestuften Thalboden sich hinziehen.“

Det bestemte tidsafsnit, da dalene i Schweiz fyldtes ved elvenes grusafleiringer, er, som man kunde vente det, istiden. Du Pasquier paa viser imidlertid, at Alpedalene ikke bare fyldtes én gang, men tre gange efter hinanden med mellemliggende erosionsperioder. Han slutter af dette forhold, at der i Alpelandene har været tre istider, adskilte ved mellemliggende mildere tidsrum.

Foran isbræerne paa Island har man store grusflader opbyggede af bræelvene, de saakaldte *Sandr*. Helland (Om Islands Jøkler i Archiv for Math. og Naturv. for 1882, pg. 212) siger om disse grusflader: „Unægtelig maa man ved synet af disse kvantiteter af løse masser foran bræerne komme til at tænke paa de glaciale dannelser paa den nordeuropæiske slette, paa den danske rullestensformation, paa den tyske diluvialkies.“

Ogsaa i dalene foran bræerne paa Grønland ligger der, som vi kunde vente, dalfyldninger. Jeg vil anføre efter den svenske geolog Holst<sup>1)</sup> om disse. „I de større dalgångarne framför isströmmarna eller med andra ord i närheten af de större jökelelfvarna träffas altid rullstensbildningar. De utbreda sig såsom mer eller mindre jemna af elfvarna utskurna fält, hvilkas daning ännu pågår. Men dessutom finner man samma bildningar äfven i de delar af landet, från hvilka isen dragit sig tillbaka. Afven här är deras förekomst hufvudsakligen inskränkt til de större dalgångarna, i hvilka större eller mindre isströmmar och dem åtföljande jökelelvar fordom haft sina utlopp.“

I Nord Amerika ligger der udenfor morænerækkerne fra istiden store fluvio-glaciale grusflader, som professor Shaler<sup>2)</sup> har givet det karakteristiske navn *frontal aprons*.

<sup>1)</sup> Berättelse om en år 1880 i Geologisk syfte företagen Resa til Grønland, Sveriges geol. Undersökning, Ser. C, No. 81, pag. 58.

<sup>2)</sup> Proceedings of the Boston Society of Natural History, XXIII, 1884.

Vi ser saaledes, at disse dannelser optræder overalt, hvor man har eller har haft et isdække. Det er derfor indlysende, at de ogsaa i vort land maa indgaa som et meget fremtrædende led af de løse afleiringer. Mange grusterrasser, som findes langs siderne af vore dale, er ganske sikkert resterne af de dalfyldninger, bræelvene ved slutningen af istiden havde afsat her. Men det vil neppe hos os som i Alpelandene kunne lykkes af disse dalterrasser at paavise flere nedisninger af landet.

Den sidste istid havde her saa store dimensioner, at den vel fuldstændig har udsløttet saa lidet modstandsdygtige dannelser som de ældre terrasser.

## 2. Oscillationer hos bræerne og de herunder afsatte endemoræner.

Isbræerne har som bekjendt ikke en uforanderlig størrelse og mægtighed. Til enkelte tider svinder de noget ind og trækker sig tilbage, idet afsmeltningen da er stærkere end tilførselen af ny is oppe fra de snemarker, hvor de har sit moderskjød. Til andre tider vokser deres mægtighed, og de skyder sig frem. Da er tilførselen af ny is oppe fra den evige snes regioner stærkere end afsmeltningen. Nu har man fundet at disse variationer hos bræerne, aftagen og voksen, gjentager sig periodisk. Det er indlysende, at de maa staa i sammenhæng med klimatiske forandringer, særlig nedbør- og temperaturforandringer, som ogsaa gjentager sig med en lignende periodicitet. Man kjender to klimatologiske perioder nemlig den 11-aarige solpletperiode og den 35-aarige Brücknerske. Bræforskernes har særlig for Alpernes vedkommende ment at kunne paavise overensstemmelse mellem bræernes oscillationer og de Brücknerske perioder.

P. A. Øyen har i en afhandling „Bidrag til vore brægnes geografi“<sup>1)</sup> ogsaa sammenstillet oscillationer hos de norske

<sup>1)</sup> Nyt mag. for naturvid., 37te bind.



bræer med de Brücknerske perioder, men overenstemmelsen synes mig just ikke at være stor. Og den vil sikkerlig ikke blive større, naar man faar bedre kjendskab til bræernes variationer i vort land. Fænomenet er ogsaa af en meget kompliceret art. Lokale forhold ved bræerne spiller en ikke ringe rolle under deres oscillationer, ei heller vokser de lige meget i de paa hinanden følgende perioder. Hos os har saaledes alle bræer med undtagelse af Folgefonnens idet hele taget gaaet tilbage siden midten af det attende aarhundrede. De er under de paa hinanden følgende maksima sakket mere og mere agterud. Under det store fremstød i det attende aarhundrede gik de derimod stadig frem i omkring 40 aar. Vi skal saaledes senere se, at bræerne i Nordfjord gjorde stor skade paa de nærliggende gaarde i hele tidsrummet fra 1700 til omkring 1740, og om Nigardsbræen siger Hans Wiingaard (Strøm: Beskrivelse over Søndmør, I, pag. 4), som var sogneprest i Jostedalen fra 1725 til 1731, at den holdt ved at gaa frem i 30 aar.

Det at gaarde ødelægges eller stærkt beskadiges af vore bræer i tidsrummet 1700 til 1743, viser, at det da maa være gaaet en meget lang tid, siden de naaede saa langt frem. Men i Jostedalen gaar der et sagn, som er nærmere omtalt i min afhandling „Om periodiske forandringer hos norske bræer“ (Norges geologiske Undersøgelses Aarboeg for 1896 til 99), pag. 4, om en fremrykning af Nigardsbræen meget længere tilbage i tiden, hvorved flere gaarde skal være ødelagde. Dette viser, mener jeg, at vi har en periodisk variation af store dimensioner strækkende sig over et meget langt tidsrum. De kortere oscillationer, som træder noksaa godt frem under den tilbagegaaende fase i den store oscillation, overdækkes ganske af denne under dens voldsomme, men forholdsvis kortvarige fremstød. Derfor hører vi ogsaa, at bræerne under den store fremrykning 1700—1743 gik stadig frem i omkring 40 aar. Varigheden af de kortere oscillationer hos vore bræer stemmer aldeles ikke med de Brücknerske perioder, saavidt jeg har kunnet bringe i erfaring. Derimod synes der at falde noget



saa nær to af dem paa en Brücknersk periode eller 35 aar. Hos Bøiumsbræen har saaledes den gennemsnitlige længde af dens to sidste oscillationer været 17 aar (konfr. Om periodiske forandringet hos norske bræer, pag. 8).

Under den langvarige tilbagegang i løbet af de sidste 150 aar er der afsat en række endemoræner foran vore bræer. De er afsatte under de kortvarige oscillationer i dette tidsrum. Naar en bræ rykker frem, vil der nemlig i almindelighed skyves en morænevold foran den. Trækker den sig saa tilbage, bliver morænen liggende igjen som et merke efter dens maksimumsstand. Da nu, som vi foran har seet, de paa hinanden følgende maksima hos bræerne her er bleven mindre og mindre i de sidste 150 aar, saa kan de ikke have udslettet nogen af sine i dette tidsrum afsatte endemoræner. Vi skulde derfor have saamange endemoræner foran bræerne, regnet fra deres moræner af 1743, som de har havt oscillationer. Vi vil imidlertid finde, at antallet af endemoræner selv ved meget nærliggende bræer er ganske forskjelligt. Saaledes har Bøiumsbræen foran sig 7 endemoræner i afstandene 5 m., 450 m., 700 m., 1000 m., 1350 m., 1850 m. og 2600 m. regnet fra bræens ende (i slutningen af august 1899), medens der foran den tæt ved liggende Suphellebræ kun findes 4. Disse ligger i følgende afstand: den 1ste lige ved bræen, den 2den 70—75 m. fra bræen, den 3die 140—215 m. og den 4de omtrent 300 m. (de første dage af september 1899).

Foran baade Berset- og Nigardsbræen i Jostedalen har man 8 endemoræner. De foran Bersetbræen ligger i afstandene, regnet fra bræen (midten af september 1899): den 1ste 180 m., den 2den 450 m., den 3die 580 m., den 4de 880 m., den 5te 1050 m., den 6te 1200 m., den 7de 1500 m. og den 8de 1680 m. Morænerne foran Nigardsbræen havde paa samme tid følgende afstande fra bræen: først kommer et par grushauge i omtrent 200 m. derpaa den 1ste endemoræne (noksaa stor) 500 m., den anden 950 m., den 3die 1250 m., den 4de 1550 m., den 5te 1700 m., den 6te 1850 m., den 7de 2000 m. og den 8de (meget stor endemoræne) 2100 m. Foran Tuns-

bergdalsbræen ligger der bare 3 endemoræner og foran Faa-bergstølsbræen (ogsaa tidligere kaldt Bjørnstøgsbræen<sup>1)</sup> 5.

Afstandene ved Tunsbergdalsbræen regnet fra iskanten (midten af september 1900) er: den 1ste 300 m., den 2den 580 m. og den 3die 1100 m. Men den 3die moræne synes i virkeligheden at bestaa af to endemoræner, idet den i saagodtsom hele sin længde skiller sig i to grusrygge, som er skjøvet klods sammen, saa at indsænkningen mellem dem ikke gaar ned i dybde med dalbunden paa siderne. Ved Faa-bergstølsbræen ligger morænerne (midten af september 1899) i følgende afstande: den 1ste 100 m. fra bræen, den 2den 260 m., den 3die 400 m., den 4de 560 m. og den 5te omtrent 700 m. Foran Aabrekkebræen i Olden i Nordfjord ligger der 5 endemoræner, den 1ste 40 m. fra bræen, den 2den 220 m., den 3die 348 m., den 4de 573 m., og den 5te 948 m. Senere skal vi se, at denne bræ omkring 1740 naaede meget længere frem end til den nuværende 5te endemoræne fra bræen. Foran Kjendalsbræen i Loen er der 30 m. fra bræens ende (slutningen af september 1900) nogle grushauge, 670 m. fra bræen kommer atter nogle grushauge og endelig 930 m. fra bræen en større endemoræne.

Nogle af de ovenfor opgivne afstande, saasom fra Nigardsbræen til den første moræne i 500 m. afstand og fra Aabrekkebræen til den 1ste og 2den moræne, er maalte med maalebaand, men de fleste ved skridtning, efterat først 100 skridt var maalt med maalebaand.

At nærliggende bræer, som faar sin næring fra de samme snemarker, ikke skulde have det samme antal oscillationer i et givet tidsrum, synes urimeligt. Naturligvis vil de længere og fladere bræer komme lidt bagefter de brattere og kortere. Naar vi derfor ikke finder det samme antal endemoræner hos dem, skyldes det lokale forhold. I enkelte tilfælde kan en bræ gaa frem uden at afsætte nogen endemoræne, et eksempel herpaa har man i Brigsdalsbræen under dens fremrykning

<sup>1)</sup> Dette navn har bevirket konfusion hos flere forfattere.



1869—1872. I andre tilfælde er allerede afsatte moræner vaskede udover til jevne grusflader af bræelvene, naar disse har svulmet op og skiftet løb i sommervarmen. Endemorænernes antal giver os derfor kun en minimumsbestemmelse for oscillationerne hos en bræ i et givet tidsrum.

Som bekjendt kan endemoræner afsættes, foruden naar en bræ gaar frem, ogsaa naar den en tid holder sig stationær, og det kan meget vel tænkes, at flere af de ovenfor nævnte endemoræner er afsatte under stationære tilstande hos bræerne. Da paa grund af den store oscillation vore bræer i det hele taget har været i aftagende, er det sandsynligt, at deres voksen under den kortvarige og mindre oscillation i flere tilfælde har ytret sig som en stationær tilstand. De moræner, som herunder afsættes, er derfor i virkeligheden, naar der er spørgsmaal om bræernes oscillationer, at sidestille med dem, som afsættes under et mindre fremstød.

Efter de foran Nigardsbræen liggende moræner skulde den siden 1743 havt paa det nærmeste 9 oscillationer. Da ikke den 9de oscillation er fuldstændig afsluttet endnu, vil jeg imidlertid for at bestemme varigheden gaa ud fra to moræner, for hvis afsætning man nøiagtig kjender tiden. Den længst fremskudte af Nigardsbræens moræner er fra 1743, og den 8de fra og med den er afsat under den fremrykning, som fandt sted fra 1869—1873. Der ligger altsaa et tidsrum af 130 aar mellem disse moræners afsætning, og i denne tid har Nigardsbræen efter morænerne at dømme havt mindst 7 oscillationer. Den gjennemsnitlige varighed af disse bliver da  $18\frac{1}{2}$  aar eller  $1\frac{1}{2}$  aar mere end gjennemsnitslængden af de to sidste oscillationer hos Bøiumsbræen.

Foruden de langvarige (mindst et par hundrede aar) og de 17—18-aarige oscillationer hos bræerne er ogsaa en aarlig merkbar, særligt naar de forøvrigt holder sig saa nogenlunde stationære. Den ytrer sig ved, at bræen om vinteren naar afsmeltningen stanser, rykker lidt frem, medens den om sommeren under varmen skrumper lidt ind og gaar en smule tilbage.



Det er vel kjendt, hvorledes bræerne i Jostedalen og i Fjerland gik frem i første halvdel af det attende aarhundrede, De to Jostedalsprester Hans Wiingard og Matthias Foss har ved sine skildringer af denne fremrykning ikke bidraget mindst hertil. Derimod synes den ikke mindre voldsomme fremrykning af bræerne i Nordfjord i det samme tidsrum at være ganske ukjendt udenfor bygdetraditionen. Men denne har holdt vedlige mindet om, hvorledes bræerne rykkede frem igjennem dalene, ødelagde havnegange og slaatemarker, beskadigede og i enkelte tilfælde endog rent ødelagde gaarde.

Da jeg sidste sommer besøgte Oldendalen, blev min opmærksomhed henledet herpaa ved at høre folk der fortælle om en gaard Tungøen, som i det attende aarhundrede skulde være bleven ødelagt. Nu eksisterer der ikke mere nogen gaard af dette navn, men de kunde paavise stedet, hvor den havde ligget, nemlig paa nordsiden af elven Brenna, som kommer fra Aabrekkebræen, og mellem de nuværende gaarde Aaberg og Aabrekke. Nedenstaaende kartskisse viser det nedre parti af Aabrekkebræen samt beliggenheden af de to gaarde Tungøen og Aabrekke. Ogsaa denne sidste gaard led betydelig skade ved bræens fremrykning, som vi senere skal se.

Jeg vil først give en fremstilling af Tungøens triste historie, da den giver et godt billede af den skade bræerne i Nordfjord gjorde paa de dem nærmestliggende gaarde i tidsrummet fra 1700 til 1740.

Traditionen, som fra først af satte mig paa sporet, har imidlertid noget vagt og ubestemt ved sig, naar det gjælder tidsangivelser. Jeg henvendte mig derfor til Bergens stiftsarkiv med forespørgsel, om man der havde protokoller over de aftagsforretninger som maatte være holdte i anledning af Tungøens ødelæggelse. Traditionen beretter nemlig, at den ikke med engang blev ødelagt, men led flere beskadigelser i et tidsrum af over 30 aar, inden den helt blev lagt øde. Stiftsarkivar Hermansen viste den velvillie at lade anstille undersøgelse angaaende aftagsforretninger paa Tungøen, og han meddeler følgende:

I Sønd- og Nordfjords matrikulfortegnelse af 1661 og 1667 staar blandt halve gaarde i Oldens skibrede opført Tungøen med en skyld af 2 løber og 1 pd. smør. Der anføres, at gaarden bruges af 3 brugere, at den er Indvikens prestebol

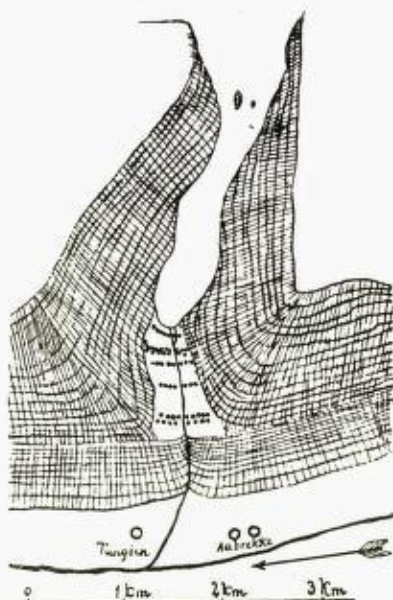


Fig. 5. Kartskisse af det nedre parti af Aabrekkebræen samt gaardene Tungøen og Aabrekke.

beneficeret, at dens tilliggende bestaar i ager og eng samt to smaa kværne til eget brug, at derpaa fødes 38 nøds kreaturer og 3 heste samt avles 29 tdr. korn med 9 tdrs. udsæd. I matrikulfortegnelsen af 1786 staar ved Tungøen anført, at dens matrikulskyld var nedsat i 1702 med 2 pd. 8 m $\frac{1}{2}$ ., i 1728 med 1 pd. 16 m $\frac{1}{2}$ . og i 1735 med 2 pd. 12 m $\frac{1}{2}$ .

I matrikulfortegnelsen af 1800 staar for Tungøen, at den bruges som underbrug af opsidderne paa Augsburg (det nuværende Aaberg), saaledes som ogsaa sees at være tilfældet nu tildags, idet der i den trykte matrikul af 1838 staar opført Augsburg med Tungøen og i den sidste matrikul Aaberg med Tungøen.



Det fremgaar heraf at Tungøen siden 1735 har havt en matrikulskyld af kun 12 m $\frac{1}{2}$  smør og er ophørt som særskilt brug og matrikulnummer.

Den første af de omtalte aftagsforretninger vedrørende Tungøen (1702) er ikke funden i nogen af de i Bergens stiftsarkiv beroende thingbøger fra Nordfjord.

Den anden aftagsforretning findes derimod anført i Nordfjords thingbog A 27 for 1728—1730 folio 43 b.—46 a.

Denne aftagsforretning holdtes <sup>12</sup>/<sub>10</sub> 1728.

Det hedder i denne forretning bl. a. (folio 44 b):

„End ydermere forklarede ogsaa begge Opsiddere, at de og deres Formænd kunde i gamle Tider og førend det seneste udi Aaret 1702 skeede føde hver paa sin Part 19 à 20 Nød og 1 $\frac{1}{2}$  Hest og have Ager til sæd for 4 $\frac{1}{2}$  td. korn, men nu formedelst den aarlige ubodelige Skade her er skeed baade paa Ager og Eng af den grumme Sneebrede her ovenfor hænges, saa og af den store Elv (Elven fra Brigsdals og Melkevoldsbræen) her løber nedenfor Gaarden, er derpaa bleven stor og usigelig Afkortning, som nærmere ved Siun og Granskning kand erfares.“

Videre hedder det (folio 45):

„Ellers for yderligere at beskrive denne ringe Gaards slette Cituation samt farlige og skadelidende Tilstand, da er den beliggende over en Mil fra Søen oppe til dahls under et saare høit og farligt Fjeld, hvorudi og igjennem en stor Dahl, hvor de i forrige Tider havde deres Creaturer gaaende om Sommeren, ligger nu en stor og forfærdelig Sneebrede, som aarligen udbryder med Vand, Steen og Grus, og det med saadan Force og Magt, at det nu har udsprengt og undergravet Jorden i mange hundrede Alen. dybt, og altsammen udbrot og nedløbet i den anden store og grumme Elv, som fra tvende andre store Sneebreder nedløber igjennem den hele Dahl nedenfor Gaarden, hvilken store Elv er og derover bleven saa tilstoppet, at den ved Vandets overflødige Magt har igjen udbrot, overskyttet og ganske borttaget ald deris bedste og deyligste Eng, her laag til Gaarden, tilligemed en del af Ageren



(saaledes som før er meldt), saa mand nu isteden paa høieste Sommertider, da Jorden skulde staa med sin bedste Grøde, seer ikke andet end et forfærdeligt Elveløb, Steen og Gruus, dybe Huler og Graver over alt det, som i forrige Tider og indtil nu paa et Aars Tid eller mere var deris bedste Ager og Engeland: . . .“

Endelig hedder det (folio 45 b.

„og foruden alt dette var endnu det allerbedrøveligste at see, at disse fattige og nødlidende Mennsker, af Frøgt for overhængende Fare og Uløcke ved ermelte grumme Sneebrede, har nu i dette Aar 1728 maat fløtted deris Huse og Værelser paa et andet ringe sted, som de mener ved Guds Ophold og Beskiermelse at være tryggere, . . .“

Den aftagsforretning som holdtes paa Tungøen i 1734 findes beskreven i Nordfjords sorenskriveries thingprotokol, autoriseret 17/10 1732, paa folio 177—179.

### Udskrift

heraf.

„Aastæden Tungøen i Oldens Skibrede Anno 1734 den 2den November var jeg<sup>1)</sup> tilligemed efterskrefne Lavrettemænd navnlig: Rasmus Mælem, Simen Sunde, Peder Rasmussen Skarsteen, Anders Jonsen yttre Nesdahl, Salve Sæter og Ole Jensen yttre Nesdahl, som af Lensmanden, efter Kongelig Majestets Føged Sr. Hans Thiis Nagels Ordre til denne forretning vare opnefnte, efter de tvende fattige og forarmede Leylændinge og opsiddere til den gaard Tungøen i Oldens Skibrede, deris ansøgning og begjæring, saavel som og foregaaende underdanige indgifne Suplique til høyædle og wellbaarne Sr. Admiral og Stiftsbefalingsmand Uldrich Kaas, med derpaa fuldte Høybydende Resolution og befaling af dato 17de Juni 1734, (hvilket os altsammen er bleven anvist) hos dennem, der paa bemeldte gaard Tungøen forsamlede, for at tage under en lovlig Siun og Granskning den store Skade, ruin og fordærvelse, som ermeldte Gaard baade for kort og lang tid siden,

<sup>1)</sup> Føged Nagel.

og allermest udi nestleden aar 1733 ved Midsommertiden, paa Ager og Eng samt tilliggende Udmark af overflødig vand, og Elveløb, samt en stor forfærdelig Sneebræde, der nu er udsegen lige beent oven, ned fra een trang Dahl og lige ned over gaardens meste og allerbedste Ager og Engmarker, har lid, og saa derefter een Lovskikket affeldnings forretning, udi Vedkommendes nærværelse at forfatte og beskrive, saaledes som efterfølger.

Ved Forretningen var og Kongelig Mayestæts Føged Sr. Hans Thiis Nagel udi egen Persohn nerværende for at have indseende med denne affeldnings forretning paa Kongens Vegne, iligemaade Comparerede og paa Sognepræsten Sr. Peder Hendrichsen Findes vegne den Dannemand Ole Erichsen yttre Bøe, eftersom Indvigs Præsteboel er eyer og Bøxellraadig for den heele gaard, hvilke og tilligemed de tvende fattige Leylændinge og opsiddere navnlig: Rasmus Olsen og Rasmus Andersen fremlagde først deris underdanige indgivne Supplique med derpaa teignede Høybydende Resolution og befahling angaaende denne Forretnings fuldbringelse, hvilket alt det eene efter det andet for Retten blev oplæst. Dernæst blev forklaret og rigtig bevislig gjort, at denne Gaard Tungøen har efter den gamle Matrikul og i forrige tider skattet og skyldet for 2 Løber 1 pund Smørs Leye baade udi Skatte og Landsskyld, hvoraf udi aaret 1702 blev aftagen 1 pund og udi aaret 1728 een Løbs Leye, saa Gaarden siden den tid har ikke skatted og skyldet for mere end 1 Løb baade udi Skat og Landskyld. Derefter forklarede Opsidderne, at paa denne heele Gaard, hvoraf disse tvende opsiddere bruger hver halvparten, blev siden det seniste aftag 1728 og alt indtill 1733 in Clussive saaet 2 tønder Byg og 2 tønder Hafre, iligemaade blev der fødd paa denne hele gaard tilsammen 16 à 18 Bester, 2de Heste og nogle Smaler, men nu i dette aar 1734 og fremdeles herefter kand icke saaes mere end 2 meler Byg og 2 meler Hafre, og deraf at avle ickun 15 Meler Korn i det høyeste, fødes nu i dette saavelsom i nestforegaaende aar icke meere end 6 Bester og nogle faa smaler, men slet ingen Hest. Lee-



dingen har af gammel tid været taxeret for denne fulde gaard till 4 Giedskind og 1 Faareskind; og efterdi det nu øyensynlig kand befindes, hvilken stor og ubodelig skade de begge paa deris brugende jorder till denne tid har lidt, altsaa henstillede de nu alting under denne Eedsorne Rettes Grandgivelige Siun og Granskning samt derpaa billige Skøn og Kiendelse till et allernaadigst affeldnings forventelse. Kongelig Mayestæts Føeged Sr. Nagell forestillede og paastoed, at ved denne forehavende Forretning maatte nøye og grandgiveligen observeres, at affeldningen paa Gaardens skyld maatte blive rett og retfærdig og det mindste muligt, saa at Deris Kongelige Mayestæt udi de aarlige Skatter og Rettigheder samt ombudsmanden udi sine Jorddrottelige Rettigheder ikke skulle lide formegen afgang og skade. Derpaa maatte een hver aflægge korporlige Eed paa at alting retsindelig skulle blive tracteret og forhandlet, og saa foretog vi os at overgaa, besigte og grandgiveligen paaagte ald Gaardens tilligende Leylighed baade inden og uden gjerdes, og befandt da først, at requiren-ternes andragende for Welbaarne Sr. Admiral og Stiftbefalingsmanden er i alle maader rigtig og sandfærdig, saa de begge till haabe formedelst den erlitte store skade paa deris Jord ere geraaden udi een meget fattig og slet tillstand, 2det befandt vi her tilforne at være skeed tvende aftag udi de aaringer, som før er melt, og det alt formedelst den store skade, ruin og fordærvelse, som Jorden saaledes tid efter anden er paafalden, og for det 3die har vi befunden, at Jorden i særdelished udi næstleden Aar 1733 ved Midtsommers tider, og da den stod med sin bedste grøde, har faaet een meget stor og aldels ubodelig skade baade paa Ager og Eng, og der først af en meget stor og skadelig Elv, som nedkommer synden fra igjennem Dahlen, hvilken har udbrot og nu gandske overløber den meste og allestørste deel af deris gandske Ager og Eng. Dernæst af een forfærdelig stor Sneebræde, som aldrig i denne verden bortgaaer, men er liggende beent op i een Nordost og strax lige ved den sted, hvor deris fattige smaa Huse tillforne stod, og hvor omkring ald deris bedste Agre



og Enge tillforne har ligget, hvilken Sneebræde nu tid efter anden har skjødt sig saa langt frem, at det er at befrogte, at den inden faa aar kommer lige ned til stor Elven, og om saa skulle skee (det Gud dog Naadelig vil afvende), da seer de icke andet ud end till en total ruin og ødelæggelse for dette ganske Bøygdelaug, imidlertid har og nu den store Elv udbrot sig et andet Elveløb, saa den om høyeste Sommertiden gaar lige over ald Mark og tet opunder deris fattige smaa Huse, som udi aaret 1728 blef fløtted till dette sted, hvor de nu staaer. Den anden Elv, som tillforne kom ud under Sneebræden, er gandske tilstoppet paa den sted, men har søgt sig et andet løb lige ned over den Ager og Eng, som till 1733 var i behold. Men da nu begge disse Elver tillige med mangfoldige store Isklumper af Sneebræden sammenblandet med Grus og grove steene støtte sammen, udbrod da den meste og allerbedste deel af Gaardens Agere og Enge, saa disse fattige folck med kvinder og børn baade udi samme aar 1733 saa og dette nestpaafølgende aar har maat tigget deris brød tillhaabe at leve af og derfor desmindre enten har betalt eller i ringeste maade er god for deres skatter for samme afvigte aar at tillsvare. Over alt da var her ikke andet end stor ynck og jammer at see, thi hvor i forrige tider har verit store og flade marker, hvorpaa baade ager og eng har ligget, sees nu intted andet end forfærdelige store, brede og dybe huler og grøfter, over hvilke intted menneske nu kand komme, men maa gaa andre veye langt runden omkring enten opunder fieldet, hvor der er idell frygt for samme Sneebræde, heller og neder paa de udbrodte Steene og Grus ved Elven, saa vi og nu for det fierde har øyensiunlig befunden, at begge disse fattige Mænd har nu i dette aar med stort slæb og arbeide maatt igjen opgrave sig saa megen Ager, at de derudi kunde saae saa megen Sæd som de forhen har angivet, hvorefter og Avlen omtrent kunde bereignes saaledes som de forhen selv har forklaret, thi nu var høstens tider. Da vi baade har overseet Jordens beskaffenhed saa og den ringe indhøstning, som een hver for sig nu i dette aar hafde samlet, hvoraf de dog det meste Høe fra field-

marken paa deris Ryg har nedbaaret, saa Differencen paa det, som nu er tabt siden seeniste affeldning, er paa Sæden  $1\frac{1}{2}$  tønde Byg og  $1\frac{1}{2}$  tønde hafre og paa fødingen 12 Bester, 2 Heste og nogle Smaler, alt saa og efter saadan beskaffenhed, og dersom det ringe nu beholdne fremdelis udi rolighed kunde blive beliggende, da kunde og burde det ringe nu beholdne af Ager og Eng settis og taxeris for 18 Marks Leye, men som vi for Gud og i ald sandhed befinder at disse fattige folck udi de forbigangne aaringer mod de fulde skatter og Rettigheders afbetahling har lid mere og mere skade, indtill nu omsider, da det er kommen saavit, at det seer ud till een fuldkommen ruin og ødelæggelse, eftersom ald den gamle og ringe beholdne Ager, som de nu i dette aar saaede, samt bedste støcke Eng er ganske Løst og under selfsamme skade og fahre beliggende, saa at her er aldellis ingen anden forhaabning, end det io alt-sammen inden een kort tid bliver gandske udbrøt, ruineret og ødelagt, og end ydermere have vi dette betragtet, at denne ringe beholdne Jordeplats ligger høyt oppe till Dahls  $1\frac{1}{4}$  Miil fra Søen under et meget høyt field, Sneebræde og Vandfald paa den eene side og ved den store og grumme Elv, som løber igjennem Dahlen paa den anden side, saa og i hen-seende, at det fremdeles herefter kand blive bygd og beboed, da haver vi nu efter Ed og Embedspligt og med en god samvittighed ey kundet vist sette eller taxere denne brøstfældige Gaard Tungøen høyere herefter at svare till Kongen udi Skatt og till ombudsmanden udi Landskyld end aarligen for  $\frac{1}{2}$  pd. eller 12 Mærker Smørs Leye og udi Leeding et Kalfskind, saa at nu imod nest forrige aftag bliver tabt over ald gaarden  $2\frac{1}{2}$  pd. og imod det første aftag saavel som og den gamle Matricul 2 Løber og 12 marker. Tienden svares nu herefter aarligen med en Mele Korn og 2 mærker Smør af ald gaarden, hvilken affeldning disse tvende fattige Lylændinge allerunderdanigst forhaaber, at Deris Kongelige Mayestæt allernaadigst approberer, saaledes at de derefter nyder Skattefrihed baade for disse sidste tvende aaringer 1733 og 1734 saa og for tilkommende tider, de med fattige qvinder og børn kunde blive



bestandige og have deris ringe føde og underholdning till Livets næring, eftersom Gaardens nu beholdne og herefter vedblivende ringe støcker jord og udmark udi ingen af deelene kand ansees for bedre eller høyere deraf at kunde svare.“

Lærer Martinus E. Bødal, Olden, som har samlet gamle sagn fra det indre af Nordfjord, har blandt andet følgende optegnelse om Tungøen:

„Aar 1743 den 12te decbr. atter stor skade paa Tungøen ved udrasning af bræen, som bortrev husene med indbo, folk, kreaturer, stort og smaat. Kun en tjenestedreng og en 12 aars gammel gut samt to kjær reddedes.

Aar 1744 var der skifte efter Gullak Tungøen og kone, og der fandtes kun de to reddede kjær, en fjærpude, to veste og en gammel sæk.“

I tingbøgerne findes ikke denne ødelæggelse af Aabrekke-bræen omtalt; men det er ikke usandsynligt, at traditionen alligevel er rigtig. Det vilde imidlertid have været af stor interesse, om det kunde lykkes at finde den bekræftet ved gamle dokumenter.

Af andre gaarde i Oldendalen, som led skade i dette tidsrum kan nævnes Aabrekke i 1702 og 1725, Melkevold i 1706 og Møklebust i 1706 og 1740.

Ifølge den gamle Matrikul 1667 havde Aabrekke en skyld af 2 løber 1 pd. 6 m $\frac{1}{2}$ . smør. I 1702 fik den ved aftagsforretning sin skyld nedsat med 1 løb smør og i 1725 med 1 løb 6 m $\frac{1}{2}$  smør, saa den efter det sidste aftag kun havde tilbage en skyld af 1 pd. smør. Aftagsforretningen for Aabrekke, som holdtes 17de oktbr. 1725, findes beskrevet i Nordfjord sorenskriveries thingbog, autoriseret  $\frac{8}{9}$  1723, paa folio 178—181.

Her hedder det blandt andet:

„Derpaa foretog vi os at overgaa, besigte og grandgiveliggen paaagte ald Gaardens tilliggende Leylighed baade inden og uden Gjerds og befandt da først, at requirenternes andragende udi deris till høyædle og Wellbaarne Sr. Stiftbefahlingsmand og Justits Raad Andreas Undahl indgifne Supliqve er i alle



maader rigtig og sandfærdig, saa de ey allene alle tilhaabe formedelst den erlidte store skade paa deris jord ere geraaden udi een meget fattig og ussel tilstand, mens og desformedelst har maattet fløtted alle deris Huse fra de gamle tofter og hen till andre ringe stæder, undtagen tvende smaa Hytter, som endnu under samme fare ere bestaaende og uforbigiengelig lige saavel som de andre maa derfra bortfløttes, 2det befandt vi øyensiuilig, at det forrige aftag, som her skeede udi det aar 1702, har havt sine tillstrækkelige raisons alt efter de omstændigheder og forklaringer som samme verk udførlig indeholder, siden hvilken tid er aldrig kundet skeed ringeste opredning eller forbedring, men for det 3die befundet, at Jorden aar efter aar har alt taget mere og mere skade baade paa Ager og Eng og det først af een meget stor og skadelig Elv, som nedkommer synden fra igjennem Dahlen, hvilken har udbrøtt og nu gandske overløber een stor deel af deris bedste Enge-Land og Slotter, dernæst af en forfærdelig stor Sneebrede, som aldrig i denne Verden bortgaar, men er liggende beent op i en Nordost og lige over den sted, hvor deris fattige smaa Huse tilforn stoed, og hvor omkring ald deris Ager og øfrige Enge tilforn har ligget, hvilken Sneebræde nu tid efter anden har skiødt sig saa langt frem, at der ofte nedfaldt mangfoldige store Iisklumper sammenblandet med Grus og Grove Steene, saa de derover nu i mange aar har været i stoer frøgt og fare for at blive ihjelslaget baade med folk og fæ, men endnu er dette det allerverste, der egentlig og mest har beskadet Jorden, at under samme Sneebræde har paa høyeste Sommertider, og naar jorden har staaet med bedste grøde nu paa et og nu paa et andet sted udstukket sig heele store Elver og Bekke, som har undergravet og udbrøtt ald den bedste Ager og Sædland samt fedeste Engeslaatter, her til gaarden har verit, saa istedenfor at her i forrige tider har verit heele og store og flade Marker, hvorpaa baade Ager og Enge har ligget, sees nu intet andet end forfærdelige store, brede og dybe huler og grøfter, over hvilke intted Menniske nu kand komme, men maa alt gaa andre veye langt runden

omkring enten opunder fieldhamrene, hvor der er idell frøgt for samme Sneebræde, eller og neder paa de udbrøtte steene og Grus ved Elven, . . .“

Det fremgaar af ovenstaaende beskrivelse fra aftagsforretningerne at de ved sommervarmen opsvulmede bræelve anrettede en meget større skade end selve isbræen. Endvidere ser vi, at bræen dengang har naaet frem paa kanten af den bratte omtrent 150 m. høie bergvæg op for gaarden Aabrekke forrest i den hængende sidedal, den nu indtager (konfr. kartskissen pg. 17), eller over 1100 m. længere frem, end den var i sommeren 1900.

Traditionen i Oldendalen beretter, at Aabrekkebræen i gamle dage ikke naaede ned i dalen, hvor den nu ligger, men bare var saavidt synlig frem paa kanten af fjeldet. Den senere brædal var da en frodig græsdal med havnegang og sætermark for gaardene Aabrekke og Tungøen. Men saa begyndte bræen at skyde sig frem. Først kom den nedover fjeldvæggen og ned i dalen, derpaa skjød den sig frem igjennem denne, og tilsidst naaede den saalangt frem, at det en gang hændte, isstykker kom styrtende fra det forreste af bræen ned igjennem Ljøreaabningen paa en røgstue paa gaarden Aabrekke. Det er saaledes god overensstemmelse mellem traditionens beretning om Aabrekkebræens fremrykning og dens ved aftagsforretninger sikkert konstaterede fremtrængen, saa at sige, ind paa gaardene Aabrekkes og Tungøens huse. Ved Bødalsbræen i Loen beretter traditionen som ved Aabrekkebræen, at fordem var den dal, bræen nu indtager, en udmærket græsdal med prægtig havnegang, særlig skulde her vokse en mængde kvanne.

I de til bræerne stødende trakter i Nordfjord var der en hel række gaarde, som i tidsrummet 1700—1740 fik sin matrikulskyld nedsat nogle en gang, men flere ligesom Tungøen og Aabrekke gjentagne gange. Skaden skyldtes, hedder det i den summariske opregning, elvebrud, snefonn og sten-skred. Men det er vel ingen tvivl om, at disse aarsager alle er at henhøre til bræernes stærke fremrykning. Naar bræ-



erne rykkede meget længere ned i dalene, maatte ved den stærkere afsmeltning elvene fra dem vokse i ganske betragtelig grad, saa elvebrud og elveoversvømmelser maatte tiltage aldeles sideordnet med bræernes fremrykning. Brættingernes nedtrængen efter de bratte fjeldsider i Nordfjord kunde ogsaa saare let fremkalde stenskred baade ved de moræner, som skjødes frem foran iskanten, og ved de bække og aær, som nu i meget større tal kom ned i dalene, ofte paa steder, hvor der tilforn ikke havde optraadt rindende vand. Ved den øgede vandmængde vilde da lettelig de løse masser af grus og stene i de bratte fjeldsider glide ud.

Paa thingene efter 1740 spurgte fogden jevnlig om disse skadelidte gaarde var komne i bedre tilstand igjen, saa de kunde faa sin skyld forøget. Som eksempel kan anføres en saadan forespørgsel fra thinget paa Faleide den 6te novbr. 1744 for Olden skibrede (Udskrift af fogedregnskaberne).

„Dernæst spurgte Kongelig Mayestæts Foged Sr. Hans Thiis Nagel, om disse Aftagsgaarder her i Skibredet enten for nærværende Tid er eller for Eftertiden kand komme i den Stand, at noget af dette Aftag fra dennem kunde afgaa, hvorved Hans Kongl. Majestæts Skatter kunde forøges og Aftagen blive desmindre.

Hvortil Laugretten og Almuen svarede, at det er dennem gandske vel bekjendt, at enhver Opholder paa disse Aftagsgaarde har udi dette indeværende Aar 1744 saavel nødt de Kongl. Skatter som Landskylden efter Proportion godtgiordt, som af deris ihændehavende Skatte- og Landskyldbøger kand sees, hvilket og de Vedkommende her i Retten declarerede; desuden findes disse forannævnte Aftagsgaarde her udi Oldens Skibrede endda desværre i slettere Tilstand end tilforn, efterdi de aarligen tilføies større og ubodeligere Skade af Elvebrud, Stenskred og Sneefond, saa at de aldrig kand blive anseet for mere end itzige Skat og Leye, men snarere er at beføgte at deraf mere kand blive aftagen.“

Lignende forespørgsel fremsattes samme aar paa thingene for Stryn og Breim, saa vi deraf ser, at ogsaa i disse bygde-



lag havde bræerne gjort skade. Dengang Aabrekkebræen hang fremover berghammeren op for gaardene Aabrekke og Tungøen, var den mellem 1100 og 1200 m. længere fremme end i sommeren 1900. Naar den efter traditionens beretning før fremrykningen kun naaede frem i fjeldsiden, maa den i det hele have gaaet henimod 4 km. frem.

Den anden moræne, som laa 220 m. fra bræen i sommeren 1900, er fra fremstødet 1869—1873; saa meget har altsaa bræen gaaet tilbage i de sidste 27 aar og i denne tid, som morænerne viser, fuldendt en oscillation og er nu i den anden.

Naar Ch. Rabot (*Le variation de Longeur des Glaciers dans les Regions Arctiques et Boréales*, pg. 194) kommer til det resultat, at Aabrekkebræen i 1895 ikke var gaaet mere end 200 m. tilbage siden det store fremstød i forrige aarhundrede, saa stemmer det aldeles ikke med det virkelige forhold.

Han støtter sig særlig til, at det vegetationsløse belte foran bræen ikke er større, men i vort fugtige havklima gaar der ikke lang tid, neppe over 30 aar, inden høiere planter og kratskog begynder at dække morænerne. I et hvert fald er de 60—80 aar gamle moræner foran Aabrekkebræen dækkede af en meget tæt kratskog af bjerk og or.

Fremrykningen af bræerne i Nordfjord maa have begyndt lidt før 1700. Det kan vi slutte af, at den skade de anrettede allerede i 1702 var saa stor, at gaarde fik sin skyld betydelig nedsat. I Jostedalen kom den senere. Hans Wiingaard siger saaledes om Nigardsbræen, at den begyndte sin fremrykning omkring 1712 (konfr. pg. 10). Dette er ogsaa meget rimeligt, thi de kortere og steilere bræer i Nordfjord maatte naturligen have et forsprang for de lange og mere flade bræer i Jostedalen og Sogn. Her holdt fremrykningen ved til 1743, medens den i Nordfjord synes at stanse lidt før. Bræerne i Nordfjord holdt sig efter fremstødet saa nogenlunde stationære i en hel aarrække. Ja Aabrekkebræen synes sogar i tidsrummet 1775—1800 at have staaet næsten ligesaa langt fremme som i 1740, thi den nu næsten 80aarige lærer Martinus E. Bødal, boende paa gaarden Mæleim i Olden, fortalte, han ofte hørte af sin

bedstefader, som var lærer i Olden fra 1775—1800, at Aabrekkebræen i den tid naaede saa langt frem, at isstykker fra den undertiden styrtede udover den bratte berghammer op for gaarden Aabrekke.

Ch. Rabot, *ibid.* pg. 238, henfører Svartisens fremrykning 1720 og bræernes i Jostedalen 1740 til forskjellige oscillationsperioder. Dette skeer for at faa frem parallelitet mellem de norske bræers fremrykninger og Alpebræernes. Men man kan ikke komme forbi det faktum, at alle troværdige beretninger om vore bræer stemmer overens deri, at de stadig gik frem i tidsrummet 1700—1740 eller maaske rigtigere 1695—1743. Det er imidlertid noget, der ligger i Sagens natur, at fremryknings-hastigheden i dette lange tidsrum har været meget vekslende et aar større, et andet mindre, men dog stadig fremrykning, ingen tilbagegang.

### 3. Ved den forskjellige bevægelseshastighed hos de øvre og undre dele af isen tager bræerne op i sig af bundmorænen.

Det er et ganske almindeligt fænomen hos vore bræer, at der i deres lavere liggende dele kommer grusskikter stikkende frem af isen. Disse grusskikter er, saavidt jeg har observeret, altid parallelle med den tilsyneladende skiktning i bræen, Die Bänderung.

Nedenstaaende billede (fig. 6) viser denne skiktning i det nederste af Böiumsbræen i Fjerland.

Materialet i grusskikterne er ikke sjelden grov sand, ofte grus med afrundede stene, men undertiden bestaar det, som paa nedenstaaende billede (fig 7) fra Tunsbergdalsbræen, bare af afrundede stene.

Moræneskiktet her gjennemsættes af en spalte, som har frembragt en liden forkastning.

At disse grusskikter stammer fra bundmorænen kan der ikke være tvivl om, da de kun bestaar af skuret og rundslidt materiale. Men hvorledes kan det saa være kommen op i bræen?

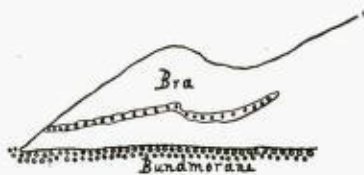


Fig. 6. Skiktning (Die Bänderung) i det nederste af Bøiumsbræen, Fjerland.



Fig. 7. Skikt af afrundede stene kommende frem af isen i den nedre del af Tunsbergdalsbræen.





Profilsnit af det samme.

De øvre partier i bræerne bevæger sig som bekjendt med større hastighed end den underliggende is. Endvidere aftager hastigheden raskt nedover mod enden, størst er den i nærheden af firngrænsen. Naar nu den overliggende is skyder sig frem over den underliggende, vil antageligvis grus fra bundmorænen ogsaa kunne føres med op i isen.

Dette forhold omtales af mange bræforskere, og de synes alle at være enige om, at gruset skriver sig fra bundmorænen.

De Seue (Le Névé de Justedal et ses glaciers, pg. 43) siger saaledes: „Je suis ainsi disposé à croire, que la plupart du sable, qu'on trouve à la surface du glacier a été enterré une fois au dessous du même glacier, et en plus grande partie a été le produit des pierres crevassées par le glacier, qui s'avance.“

Heim (Gletscherkunde pg. 360) omtaler lignende iagttagelser fra Rhonebræen. „Am unteren Rhonegletscher erscheint mitten auf dem von Mittelmoränen ganz freien Eise von einer scharf ausgesprochenen Ogivenkurve an abwärts eine Masse Sand, Schlamm und auch kleinere Steine, was nach Ingenieur Held den Eindruck machte, als seien diese Materialien vom Grunde aufgenommen. Man müsste sich in diesem Falle Verschiebungen im Eise nach den Flächen der Blaublätterstruktur denken, derart, das durch relativen Stillstand der unteren Eisschalen und Hinausdrängen der oberen, die ja auch durch raschere Gletscherbewegung gekennzeichnet sind, die Unreinigkeiten herauf geschleppt worden wären.“

Særdeles overensstemmende med, hvad jeg har seet ved norske bræer, er de billeder hos Henry Carvill Lewis (Glacial Geology of Great Britain and Ireland, pg. 444) som fremstiller forholdet ved Grindelwaldgletscheren i Schweiz.

Lag af grus parallele Die Bänderung kommer her frem af isen ved bræens ende.

Som bevis paa hvor stor forskjellen i bevægelse kan være endog hos ganske nær hinanden liggende skikter i en bræ, vil jeg anføre følgende iagttagelse fra Brigsdalsbræen i Nordfjord.

Brævæggen viser her ved bræens ende 4 wulstformede fremspring af form som nedenstaaende profil.

Disse fremspring kan ikke være fremstaaede ved ablationen, thi isen havde her en meget ensartet struktur, saa det ikke godt kan tænkes, at smeltningen har frembragt denne form hos isvæggen. Men de overliggende partier skyder sig frem over den underliggende is med større hastighed. Tykkelsen af is-skikterne mellem to paa hinanden følgende fremspring varierede her fra noget over  $\frac{1}{2}$  m. til henimod  $1\frac{1}{2}$  m. Hastighedsforandringen vertikalt er altsaa ikke kontinuerlig, som i en elv, men foregaar sprangvis. Dette betinges antagelig af den store indre friktion, som kræver, at spændingen maa naa en vis størrelse, inden den kan udløses.

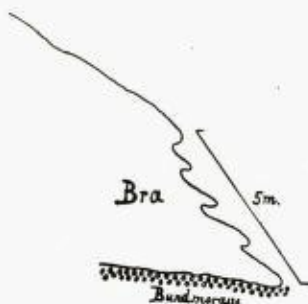


Fig. 8. Isvæggen ved enden af Brigsdalsbræen, Olden.

#### 4. Opdæmning ved Tunsbergdalsbræen.

Den 6te august 1900 indtraf der en stor flom i elven fra Tunsbergdalsbræen. Herunder ødelagde elven et stykke af

Jostedalsveien og tog sig nyt løb nede ved gaarden Leirmo, hvor den falder ud i Jostedalselven. Ved gaarden Leirdal noget høiere oppe, tog den samtidig ud en bro, som havde staaet i over hundrede aar. Dette viser, at flommen var usædvanlig stor. Da der paa denne tid ikke var nogen større vandmængde end vanligt hverken i selve Jostedalselven eller i de andre elve i distriktet, formodede beboerne af de omliggende gaarde, at flommen i Tunsbergdalselven maatte skyldes en opdæmning af bræen. En saadan antagelse finder ogsaa støtte deri, at der hver af de forudgaaende 4 sidste somre indtraf stor flom i Tunsbergdalselven i slutningen af juli maaned, uden at elvene i de tilstødende distrikter steg noget paa denne tid. Flommen sidste sommer var imidlertid større end nogen af de forudgaaende. Da jeg i september 1900 besøgte Tunsbergdalsbræen, tog jeg en tur opefter den for at undersøge, om der kunde paavises noget sted, hvor en saadan opdæmning skulde have kunnet foregaa. Paa vestsiden af bræen omtrent 2 km. nord for Tverdalsseter er der en botn, Brimkjedlen kaldet, skaaret omtrent midt ned i fjeldsiden. (Se nedenstaaende kartskisse.)

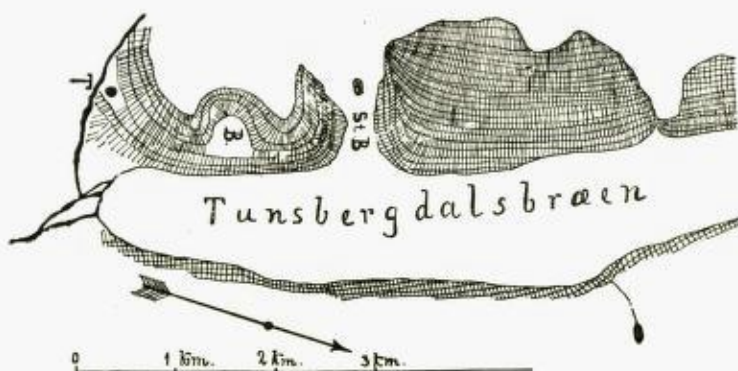


Fig. 9. Kartskisse af den nedre del af Tunsbergdalsbræen.

T = Tverdalsseter.

B = Brimkjedlen.

StB = Store Brimkjedlen.



Ca. 2 km. længere nord har man ligeledes paa bræns vestside en kort botndal, store Brimkjedlen kaldet, som er skaaret ned i dybde med hoveddalen, ja maaske endnu dybere

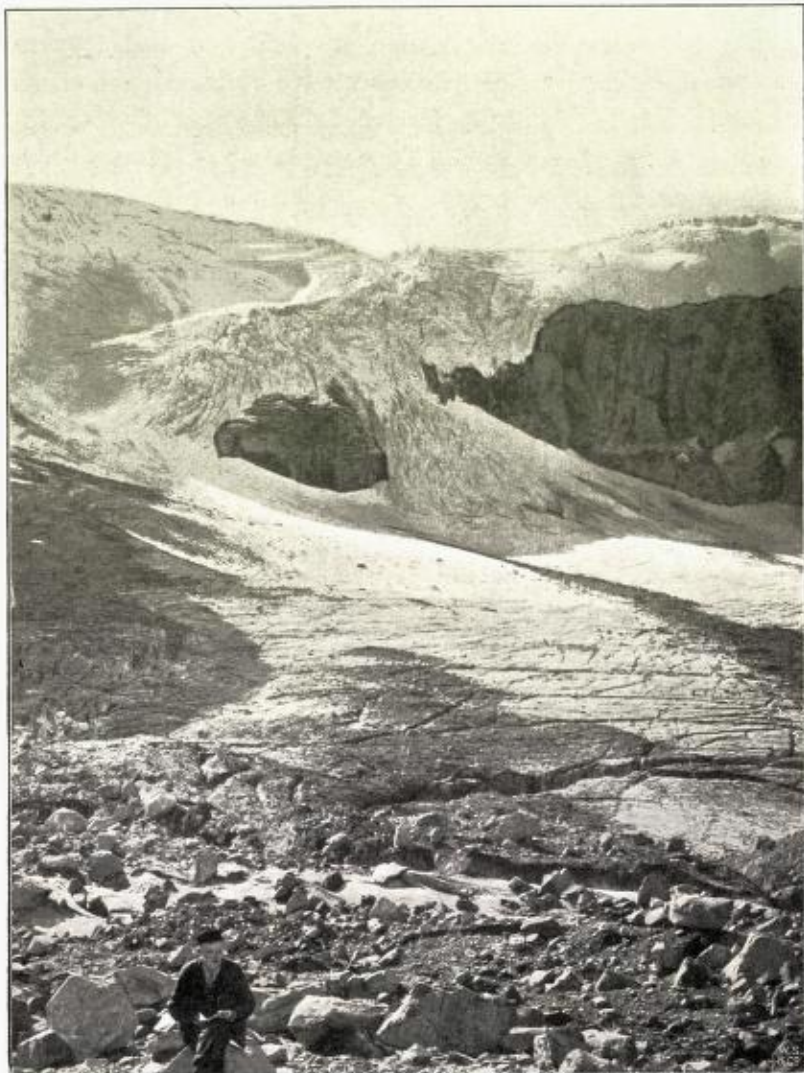


Fig. 10. Bræen i store Brimkjedlen. Det laveste punkt ligger tilhøire i billedets forgrund.

— dette kan ikke sees sikkert, da bræ dækker dalbunden baade i hoveddalen og botndalen. Ned i store Brimkjedlen

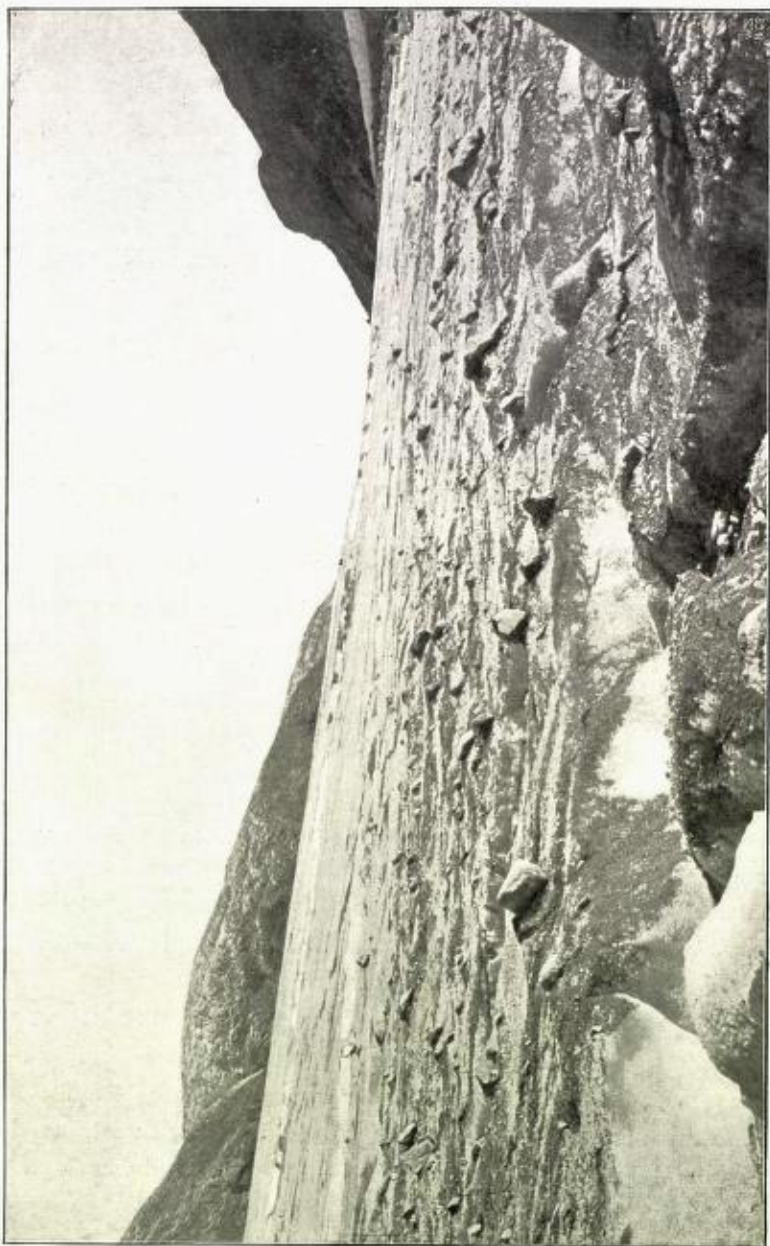


Fig. 11. Tunsbergdalsbræen seet fra store Brimkjedlen nedover mod Tunsbergdalen.

kommer fra vest inderst i botnen en liden bræ (fig. 10) som forener sig med hovedbræen. Den har som alle bræer her aftaget meget i de senere aar, saa isens mægtighed inde i store Brimkjedlen nu er meget mindre end tidligere. Isens overflade herinde laa nemlig sidste sommer omtrent 100 m. lavere end laveste punkt af hovedbræen foran (konfr. fig. 11).

Tunsbergdalsbræen danner en bugtformet udvidelse i det forreste af St. Brimkjedlen, idet den passerer forbi. Fot. 10 og 11 er tagne fra samme standpunkt, 10 indover (vestover) mod bunden af botnen, 11 mod sydøst i retning nedefter hovedbræen, som her sees at være betydelig høiere end standpunktet inde i St. Brimkjedlen, foran hvilken den danner en vældig isvold. Fotografierne er endda ikke tagne fra laveste punkt paa isen inde i St. Brimkjedlen. Dette sees tilhøre i forgrunden paa fig. 10.

Inde i St. Brimkjedlen løber der et virvar af sprækker hen igjennem isen. De mere fremtrædende af disse sees paa fig. 10. Forløbet af disse sprækker viser klart, synes det mig, at de ikke kan være fremstaaede ved bræens bevægelse, men ved en indsynkning af selve ismassen. Her kunde imidlertid intet steds findes merker efter, at vand skulde have staaet over isen, ligesom der heller ikke kunde paavises nogen afløbskanal ovenpaa bræen. Dæmningen vilde ogsaa have haft meget store dimensioner, om vandet skulde have steget saa høit, at det havde skaffet sig afløb over Tunsbergdalsbræen, der, som vi ovenfor har seet, ligger 100 m. høiere end isens overflade inde i St. Brimkjedlen.

Er isen i St. Brimkjedlen, som jeg tror, sprækkerne viser, indsunket, saa kan vel dette kun forklares ved, at der under den har staaet vand. Dette har ud paa sommeren skaffet sig afløb gennem sprækker under bræen. Det er klart, at der i løbet af vaaren og sommeren vil flyde en mængde smeltevand fra bræen omkring ned i St. Brimkjedlen. Dette kan ikke have afløb noget andet steds end under Tunsbergdalsbræen, der, som vi har seet, ligger som en vældig vold foran. I løbet af høsten og den lange vinter vil den afløbskanal, som er brudt



op sommeren forud, stoppes igjen ved bræens bevægelse og frosten, saameget mere som der paa denne tid kun er lidet vand, som sprænger paa. Først noget ud paa sommeren, naar vandets tryk i botndalen er blevet betydeligt, bryder det sig paany vei efter sprækkerne under bræen.

Tidligere, da ismasserne fyldte St. Brimkjedlen i høide med Tunsbergdalsbræen, var der ikke den anledning til opdæmning af vandet herinde som nu. Er denne forudsætning rigtig, vil, hvis bræen vedbliver at aftage, den herinde opdæmmede vandmasse blive større og større. Følgelig maa da ogsaa, naar dæmningen sprænges, flommen i Tunsbergdalselven antage større dimensioner.

Efter et omtrentligt overslag er arealet af det ved sprækker, som indsunkent markerede parti, mindst 200 000 m<sup>2</sup>. Heraf sees, at det ikke er ubetydelige vandmasser, som kan opdæmnes. Men flommen i Tunsbergdalselven sidste sommer var ogsaa usædvanlig stor, og det uagtet elven gennemløber det 3 km. lange Tunsbergdalsvand, som virker som reguleringsbassin for dens vandføring.

##### 5. *Hydrurus foetidus*, (Vauch) Kirchner i vore bræelve.

Paa stenene i elvene fra alle de bræer, jeg har besøgt, vokser der en alge i stor mængde helt ind under isen, hvor vandets temperatur er mellem 0 og 1° C. Det synes efter dens frodige vekst, som om den trives bedst ved denne temperatur. Med sine lange slimede traade af brunlig grøn farve dækker den ganske stenene i de grumsede bræelve og gjør dem høist glatte at træde paa, naar man skal vade over her. Ved tørning bliver den rent grøn. Jeg tog lidt med af den, presset mellem papir; men af dette materiale lod den sig desværre ikke bestemme. Efter hvad jeg meddelte professor Wille om dens habitus, siger han, der ikke kan være tvivl om, at det er *Hydrurus foetidus*, (Vauch) Kirchner. Professoren oplyser, „den er meget almindelig i kolde, raskflydende elve

saavel i vore høifjelde som andetsteds f. eks. i Karpaterne. Den har den mærkelige egenskab at destrueres efter nogle minutters forløb, naar den tages op af vandet. De studier, som er gjorte over den, er foretagne i et hus, der ligger i Tatra lige ved en bæk, hvor algen vokser. Den er maaske igrunden mere et dyr end alge, det vil sige, den tilhører de brune flagellater, som har mere slægtskab med dyreriget eller ialfald staar midt imellem dyr og plante; men fra gammel tid er den jo kaldt for alge.“

---

**Braer, hvorved merker er anbragte.**



6. Bræer<sup>1)</sup>, hvorved merker er anbragte.

Bræ	Iagt- tager	Aar	Bræens høide o. h.	Merke	Afstand fra merke til bræen	Bræens tilstand	Tilbage- gang	Litteratur	Anmerkninger
Boiums- bræen	De Seue	1869	151 m.			Fremrykn.g		Le Névê de Justedal et ses glaciers	
	Rekstad	1899	150 m.	Moræne 1743		Tilbagegang	1850 m. fra 1743 til 1899		
	—	—	—	Moræne 1872			450 m. fra 1872 til 1899		
	—	—	—	+ 1899	65 m. til bræen i retning. øst retv.				Indhugget i nordvest- siden af en stor granit- blok paa den 1ste en- demoræne paa vestsiden af elven fra bræen.
Suphelle- bræen	—	—	—	+ 1899	255 m. til bræens ende i retningen N 35° W retv.				Indhugget i en stor gra- nitblok paa østsiden af elven fra bræen.
	De Seue	1868	42 m.			Fremrykn.g		De Seue, l. c.	
	Rekstad	1899	52 m.	+ 1899	135,5 m. til bræen i retn. W 19° N retv.	Svag frem- rykning			Indhugget i berget paa d. nordv. side af bræen. En varde ved siden.
	—	—	—	+ 1899	77,5 m. til bræen i retn. N 40° W retv.				Indhugget i nordt af en stor granitbl. paa den anden endemor. midt foran bræen.
—	—	—	—	+ 1899	178,5 m. til bræen i retn. N 5° O retv.				Indhugget i en granit- blok paa den 3die mo- ræne paa bræens syd- vestlige side. En varde ved siden.

Lille Sup- hellebræ	De Seue	1869	409 m.					De Seue, l. c.	Indhug i bergst foran bræen. En vælde ved siden.
	Rekstad	1899	418 m.	+	62,5 m. til bræen i retn. N 41° W retv.	Rask frem- rykning			
		—	—	+	19,24 m. til bræen i retningen N retv.				Indh. i en stor granit- blok ved elvens udløb fra bræen.
Tunsberg- dalsbræen.	De Seue	1869	446 m.			Tilbagegang		De Seue, l. c.	
	Rekstad	1900	454 m.	Mørøne 1743		Tilbagegang	1100 m. fra 1743 til 1900		
		—	—	+ <sup>2)</sup> 1900	102 m. til bræen i retn. N 81° W retv.				Malet over et indhug + paa en bergvæg paa ossiden af bræelven.
		—	—	+	1900				Malet over et indhug- get + paa en bergflade paa vestsiden af bræ- elven og lige paa søn- dre side af Tverdals- elven.
Berset- bræen	Forbes	1851		Mørøne 1743		Tilbagegang	900 yards = 825 m. fra 1743 til 1851	Norway and its Glaciers	
	De Seue	1869	(?) 401 m.			Tilbagegang		De Seue, l. c.	
	Rekstad	1899	450 m.	Mørøne 1743			1500 m. fra 1743 til 1899		
		—	—	+	183,5 m. til bræen i retn. W 13° S retv.				Indh. i den nordvestre side af en stor granitbl. paa nords. af elven. En vælde paa topp. af den.
		—	—	+	210,5 m. til bræen i retn. W 35° N retv.				Indh. i nordsiden af en stor granitbl. paa syds. af elven fra bræen.

1) Af de bræer, jeg besøgte i somrene 1899 og 1900, har jeg taget fotografier fra bestemte punkter. Disse fotografier opbevares ved universitetet og ved Den geologiske undersøgelse. Her har man ogsaa De Seues fotografier af de fleste af Jostedalbræens gletschere fra aarene 1868 og 1869. Disse samt de ikke faa fotografier af vore landskabsfotografier, tror jeg, vil kunne yde særdeles god hjælp ved det fremtidige studium af bræernes oscillationer. Det vilde imidlertid være særdeles heldigt, om nogen af vore museer eller andre offentlige institutioner vilde anlægge en komplet samling af fotografier fra vore bræer.

2) De to mærker ved Tunsbergdalsbræen er malet med rød oliemaling. Filene peger mod bræens spids, og denne berører den rette linie mellem de to mærker.

Bræe	Iagt- tager	Aar	Bræens høide o. h.	Merke	Afstand fra merke til bræen	Bræens tilstand	Tilbage- gang	Litteratur	Anmerkninger
<b>Nigards- bræen</b> <sup>1)</sup>	Bohr	1819	333 m.	Moræne 1743			1726 fod = 541 m. fra 1743 til 1819	Om Isbræ- erne i Juste- dalen, K. a. 1819	
	Naumann	1822	330 m.	—			ca. 2000 fod = 630 m. fra 1743 til 1822	Beiträge zur Kenntnisz Norwegens, II, pg. 187	
	Durocher	1845	—	—			700 m. fra 1743 til 1845	Durocher, Annales des mines, 4e ser., XII, Paris 1847, pg. 104	
	De Seue Rokstad	1868 1899	242 m. 310 m.	— Moræne 1743		Fremrykn- gang Tilbagegang	2100 m. fra 1743 til 1899	De Seue, l. c.	
	—	—	—	Moræne 1873 + <sup>2)</sup> 1899	344 m. til br.s ende i retn. W 33° S retv.		500 m. fra 1873 til 1899		Indh. i en bergvæg paa vestsiden af elven fra bræen.
—	—	—	+ 1899	113 m. til bræen i retn. N 10° O retv.				Indh. i en stor granit- blok paa vestsiden af elven fra bræen.	
—	—	—	+						Indh. i en stor granitbl. holere op paa vestsid.
<b>Faaberg- stølsbræen</b> <sup>3)</sup>	Bohr	1819	1390 fod = 417 m.	—				Bohr, l. c.	
	Naumann	1822	445 m.	—			1400 skridt <sup>3)</sup> fra 1743 til 1822	Naumann, l. c.	
	Durocher	1845	—	—			6 å. 700 m. fra 1743 til 1845	Durocher, l. c.	

(Tidligere kaldte  
Bjørnstegsbræ)



Do.	De Seue	1869	463 m.					De Seue, l. c.	
	Rekstad	1899	530 m.	+ 4)	108 m. til bræen i retn. N 5° O retv.		Tilbagegang Omr. 800 m. fra 1743 til 1899		Indh. i en bergklæde paa sydsiden af bræelven. En varde ved siden. Indh. i en bergknæs paa nordsiden af bræelven. En varde v. sid.
Lodalsbræen	Bohr	1819		Morsene 1743			1700 fod = 533 m. fra 1743 til 1819	Bohr, l. c.	
	Naumann	1822	1835 fod = 576 m.					Naumann, l. c.	
	Durocher	1845		Morsene 1743			6 å 700 m. fra 1743 til 1845	Durocher, l. c.	
	De Seue	1869	628 m.	+			Fremrykn-g	De Seue, l. c.	
	Rekstad	1899	640 m.	+	1899	69 m. til bræen i retn. W 18° N retv.			Indh. i en bergknæs af rødlig granit paa nordsiden af bræelven. En liden varde ved siden.
Aabrekkebræen	De Seue	1869	266 m.					De Seue, l. c.	
	Rekstad	1900	257 m.	Morsene 1873			220 m. fra 1873 til 1900		Indh. i en granitknæs paa sydsid. af bræelven. En varde ved siden.
							Over 1100 m. fra 1740 til 1900		

- 1) Ifølge Bohr l. c. rykkede Nigardsbræen frem en strækning paa  $\frac{1}{4}$  mil = 250 m. Og denne fremrykning fandt ifølge Hans Winggaard l. c. sted i et tidsrum af 30 aar eller fra 1713 til 1743.
- 2) De 3 merker ved Nigardsbræen ligger efter en ret linie, som fangeres af bræens ende. Afstanden mellem 2det og 3die merke er 299 m.
- 3) I 1743 skal Faabergstøtsbræen have gaaet tværs over dalen hen under den bratte styrning paa østsiden af elven. Da bræen var rykket saa langt frem, havde indbyggerne den største vanskelighed med at kunnæ komme frem til sine ovenfor i dalen liggende søtre (Naumann, l. c.).
- 4) Den rette linie mellem de to merker berøres af bræens ende.

Bræ	Iagt- tager	Aar	Bræens høide o. h.	Merke	Afstand fra merke til bræen	Bræens tilstand	Tilbago- gang	Litteratur	Anmerkninger
Aabrekke- bræen	Rekstad	1900		+ 1900	53 m. til bræen i retn. O 41° N retv.				Indh. + og malet med rød maling over paa en bergvæg paa sydsiden af elven fra bræen.
	—	—		+ <sup>1)</sup> 1900	55,75 m. til bræen i retn. O 3° N retv.				Indh. + og malet over med rød maling i en granitbl. liggende ved syd- siden af elven fra bræen. En værdie ved siden.
Brigsdals- bræen <sup>2)</sup>	De Seue	1869	326 m.			Fremrykn.g		De Seue, l. c.	Indh. + paa en berg- flade. Over i malet med rød maling. En værdie ved siden. Be- lignen. paa sydsiden af elven fra bræen.
	Rekstad	1900	317 m.	+ 1900	26,5 m. til bræen i retn. S 76° O retv.	Tilbagegang			
	—	—		1900 +	30,38 m. til bræen i retn. O 15° O retv.				Merket som foregaa- ende, anbragt paa en st. granitbl. paa nordsid. af elven fra bræen.
Melkevolds- bræen	De Seue	1869	305 m.			Fremrykn.g.		De Seue, l. c.	Indh. + i en bergvæg paa østsiden af elven fra bræen. Malet over med rød maling.
	Rekstad	1900	306 m.	1900 <sup>3)</sup> +	67,98 m. til bræen i retn. S 19° W retv.	Tilbagegang			
Kjendals- bræen	Rekstad	1900	136 m.	1900 <sup>4)</sup> +	30,2 m. til bræen i retn. S 17° W retv.	Tilbagegang			Indh. + i en bergvæg paa østsiden af elven fra bræen. Malet over med rød maling.

<b>Bødals- bræen</b>	De Séue 1869	596 m.	+ <sup>3)</sup> 1900	Tilbagegang	De Séue, l. c.	Malet med rød maling paa en stor granitblok paa østsiden af elven fra bræen. En varde paa toppen af granitbl.
	Rekstad 1900	607 m.				

- 1) Den rette linie mellem de to mærker herover nordenfor det nordligste af dem af bræens spids.
- 2) Af fotografier af De Séue og fotografer Knudsen, Bergen, kan det sees, at denne bræ rykkede frem fra 1869 til omkring 1873: siden har den gaaet tilbage, saavidt fotografierne viser.
- 3) Retningen fra dette mærke til bræens spids var W 13° N retv.
- 4) Retningen fra dette mærke til bræens spids var W 19° S retv.
- 5) Retningen fra dette mærke til bræens spids var W 4° N retv.



## Summary in English.

### **Studies of the glaciers of the districts of Sogn and Nordfjord.**

#### **Gravel Plains of the Valleys in front of the Glaciers in Norway.**

In the valleys in front of the Norwegian glaciers, there are nearly always great plains of sand and gravel, which the glacial streams have deposited. On pp. 4 to 8, this is instanced by an account of the fluvial gravel plains in front of the Tunsbergdal Glacier and the Nigard Glacier in Sogn. The bottom of the valleys in front of these glaciers is covered with sand and gravel to such a height, that they form gently sloping plains through which the glacier-streams meander, now dividing into many branches, and now again uniting (compare figs. 1, 2, 3 and 4). These plains, both in front of the Tunsbergdal Glacier and of the Nigard Glacier, have a length of 6 km. How great the depth of the gravel is, cannot be seen, because there are no cuttings; but the broad plains at the bottom of the valleys, surrounded with steep, rocky walls, indicate that the sand and gravel must have a considerable depth. The quantity of detritus in the terminal moraines is quite insignificant compared with the masses of sand and gravel, which the streams from the glaciers have spread out as fillings in the valleys. In Norway, beyond the regions where glaciers now occur, there are also many parts of the valleys, which, in the last phase of the Ice Age, were filled by the glacial streams with gravel plains such as these.

### Variations of the Glaciers.

The best known oscillations of the Norwegian glaciers do not coincide with the climatic periods of 35 years maintained by *Brückner*. Each oscillation of the Bøium Glacier in Sogn, for instance, has lasted, on an average during the last 40 years, for a period of 17 years; and the terminal moraines in front of the Nigard Glacier show that during the 130 years from 1743 to 1873 this glacier has had at least seven oscillations with an average duration of  $18\frac{1}{2}$  years (cf. p. 15). About the year 1700, the glaciers in Norway began a great advance, which lasted until the middle of the eighteenth century, or for about 50 years. In 1702, the Aabrekke Glacier in Nordfjord had increased so much, that it devastated the farms of Tungøen and Aabrekke, which were situated in front of the glacier. For this reason the taxes of these farms were reduced.

In 1725, the farm of Aabrekke was again much damaged by the glacier, and in 1728 and 1733 the same fate overtook the farm of Tungøen.

These accidents are recorded in the ground-tax lists because the farms had their taxes more and more reduced (cf. pp. 12—27).

During the years 1700—1740 the Aabrekke Glacier advanced about 4 km.: since that time, it has retreated more than 1100 m.

Apart from the minor oscillations of short duration, all the glaciers in Norway, from 1750 up to the present time, have retreated very much. On pp. 40—45, there is a table of the known variations of the larger glaciers from the snow-fields of the Jostedalsbræ.

### Layers of Sand, Gravel and Stones in the Ice of the Glaciers.

It frequently happens in the Norwegian glaciers, that layers of sand, gravel and stones come out of the ice parallel

with the ice-structure known as the *ribboned structure* (Die Bänderung in German), in the lower parts of the glaciers. The moranic material in these layers is derived from the ground-marine, and is pushed up by the different velocity of the successive layers of the ice (cf. pp. 29—32). The ribboned structure in the lower end of the Bøium Glacier is figured on p. 29. Layers of gravel interstratified conformably with the ribboned structure are figured on p. 30.

#### Damming up by the Tunsbergdal Glacier.

On the 6th of August, a great flood occurred in the river from the Tunsbergdal Glacier; it was produced by a damming up of the glacier on its western side, where a tributary glacier comes down into a cirque, called Store Brimkjedlen. (St. B. on the map on p. 33. This glacier is figured on pag. 34. The fig. on p. 35 shows the main glacier seen from the glacier in the cirque). In this cirque, the surface of the ice in September, 1900, was about 100 m. lower than the surface of the Tunsbergdal Glacier in front of the cirque. Here the water was dammed up under the ice, and later in the summer, forced its way out under the Tunsbergdal Glacier (cf. pp. 32—37).

---